

МОБИЛЬНЫЙ АВТОНОМНЫЙ РОБОТ УБОРЩИК ЗЕРНОХРАНИЛИЩА

Курочкин И.П., студент 1 курса магистратуры факультета
инженерии и природообустройства
Научный руководитель – Ключиков А.В., к.т.н.
ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Ключевые слова: агроробототехника, робот-пылесос, уборка зернохранилища.

Изучена возможность применения робота для уборки зернохранилища. Проанализированы существующие роботы уборщики, а также выявлены их недостатки. Предложена конструкция автономного робота уборщика, обладающего меньшими размерами и возможностью автоматического сброса мусора.

Введение. Применение роботов позволяет внедрять новые высокоэффективные технологии, для работы в опасных условиях, агрессивных средах, для перемещения тяжелых и крупногабаритных объектов.

На сегодняшний день в агропромышленности уже применяются роботизированные системы для облегчения труда. Например: RoVoPlant – робот для высаживания цветов, модульный роботизированный трактор без кабины управления для сенокоса, LettuceBot2 для прореживания салата, Agrobot для сбора урожая клубники [1].

Роботы повсеместно используются в сельском хозяйстве. Необходимо развивать их во всех отраслях, для автоматизации рабочего процесса и решения проблем.

Целью работы является сокращение времени уборки зернохранилища от остаточного мусора с использованием робототехнических мобильных комплексов.

Объект исследования: процесс уборки зернохранилища от остаточного мусора и зерна.

Предмет исследования: робот уборщик для очистки зернохранилища.

Результаты исследования. В повседневной жизни можно встретить автономных роботов. Домашние роботы пылесосы становятся популярными и автономными, а в мире применяют роботов уборщиков для уборки города.

Dustclean – это автономный мобильный робот (рис. 1а), оснащенный щетками и контейнером для уборки и сбора мусора с земли. Робот предназначен для уборки городских пешеходных зон: парков, дорог и площадей, или открытых площадок промышленных предприятий. Dustclean работает автономно и безопасно, используя предварительно загруженную информацию об окружающей среде: карту местности и информацию, поступающую от бортовых датчиков [2]. Недостатками робота являются большие габариты и малый объем бака для мусора.



Рис. 1 – Робот уборщик

a – Dustclean, б – WOXIAOBAI

Компания Idriverplus создала робота Woxiaobai (рис. 1б), подметающего тротуары и улицы с функцией поверхностной влажной уборки. Актуальное поколение роботов-дворников WOXIAOBAI AS80 поставляется с LiDAR-датчиками, камерами и ультразвуковыми сенсорами, способен произвести простую уборку, полив и автоматический сбор мусора на улице. По данным компании, одна машина способна подмести и собрать мусор на территорию площадью до 4 квадратных километров за один час [3]. Недостатком является ограничение по времени автономной работы робота — 3 часа.

Роботов уборщиков используют для уборки улиц во многих странах мира. Они автономны, эффективны, работают без участия человека. Целесообразно внедрить мобильных роботов уборщиков в агропромышленность для уборки зернохранилищ.

Перед сбором нового урожая необходимо очистить и продезинфицировать зернохранилище. Для уборки хранилища 1200 м² рабочему потребуется примерно 3 дня. Однако у хозяйств и фермеров количество зернохранилищ может быть более 5 штук. Поэтому уборка всех помещений может занимать месяц. Мобильный робот уборщик может сократить время уборки в несколько раз.

Для уборки зернохранилища предложена конструкцию робота изображенная на рисунке 2.

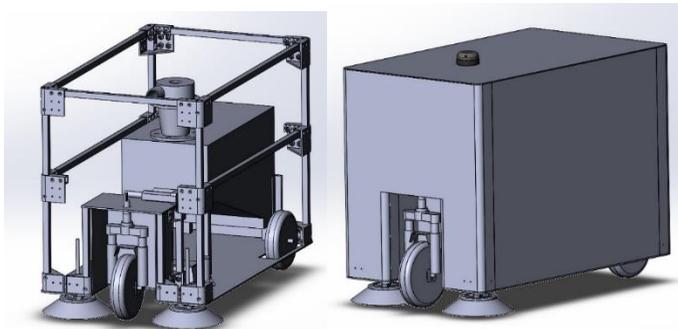


Рис. 2 – 3D модель макета робота уборщика

Перемещается робот уборщик с использованием двух мотор-колес и поворотного механизма с линейным приводом и вилкой крепления колеса. Ориентируется в пространстве робот, используя лидар, ультразвуковые датчики и камеру. Спереди робот имеет 2 щетки, подметающие мусор ближе к центру робота. Всасывающий механизм расположен в основании за механизмом поворота робота. Мусор попадает в бак через циклонный фильтр. При заполнении бака робот перемещается на точку сброса мусора и самостоятельно очищает бак после этого автоматически продолжает уборку зернохранилища. Отслеживают заполнение бака ультразвуковые датчики.

Заключение. Рассмотрена проблематика процесса уборки зернохранилища от остаточного мусора и зерна. Актуальность темы в

том, что на уборку зернохранилища уходит много времени и необходимо автоматизировать этот процесс. Проведя анализ существующих, робот уборщиков, используемых для поддержания частоты на улицах городов. Были выявлены недостатки. Большие габариты и малое время автономной работы. Предложена конструкция робота уборщика, обладающего меньшими размерами и возможностью автоматического сброса мусора.

Библиографический список:

1. 25 компаний производящих робототехнику для сельского хозяйства. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/company/robhunter/blog/379641/> (дата обращения 15.02.2023)
2. Dustclean -робот для подметания дорог. [Электронный ресурс] URL: <https://www.robotechsrl.com/dustclean-en-robot-sweeper/> (дата обращений 15.02.2023)
3. IdrivePlus компания разрабатывающая автономных роботов-дворников и беспилотных автомобилей. [Электронный ресурс] URL: <https://m.hightech.plus/2020/09/16/idriverplus-gotovitsya-k-massovomu-proizvodstvu-robotov-dvornikov> (дата обращения 15.02.2023)
4. Беркаев, А. Р. Разработка системы локализации и позиционирования мобильного робота / А. Р. Беркаев, А. А. Ненашев, А. В. Ключиков // . – 2020. – Т. 12-3. – С. 152-157. – EDN QDGESL.

MOBILE AUTONOMOUS ROBOT GRANARY CLEANER

Kurochkin I.P.

Keywords: *agro-robotics, cleaning robot, granary cleaning.*

The paper examines the possibility of using a robot for cleaning a granary. The existing cleaning robots are analyzed, as well as their shortcomings are revealed. The design of an autonomous cleaning robot with smaller dimensions and the ability to automatically dump garbage is proposed.